

## ИНЖЕНЕРНО ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ГЛУБОКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

доц. Ю.В.МИХАЙЛОВ

Уральский государственный технический университет

Нижнетагильский институт

За длительный период добычи руд месторождения Среднего Урала близповерхностные рудные тела были отработаны. Переход на эксплуатацию глубокозалегающих месторождений сопровождался усложнением гидро - и инженерно-геологических условий добычи руд из карьеров и проходки шахт. Так в 1957 году на Гороблагодатском месторождении была закрыта шахта "Наклонная". Причиной ликвидации послужили постоянные вывалы с кровли и стенок, а также возрастающие водопритоки. Последующие исследования и анализ материалов по геологии показали, что шахта заложена в зоне тектонического нарушения. Взамен ее началась проходка шахты "Вспомогательная", но и она в 1960 году была поставлена на мокрую консервацию из-за значительных водоприток, достигавших 320 кубометров в час.

На Высокогорском месторождении была закрыта шахта "Мартитовая" из-за постоянного выдавливания в ствол элювия сиенитов. В 1947 году на горизонте плюс 110 м произошел прорыв подземных вод с кратковременным затоплением Лебяжинской шахты. Сложными были условия проходки шахты "Фланговая" на Естюнинском месторождении. Приведенные примеры показывают как важно иметь научное обоснование гидро - и инженерно-геологических условий ведения горных работ.

Возможность такого обоснования появилась сравнительно недавно и связана она с проведением разведки глубокозалегающих рудных тел. Значительная глубина будущих горных выработок поставила во главу угла задачу прогнозирования, кроме водоприток, горных ударов. Решить ее только каким-либо одним методом исследований оказалось невозможным. Поэтому широко использовалось комплексирование методов исследований гидро-геологических с геофизическими. Результатом этого стало расчленение разрезов кристаллических массивов на трещины и зоны, занимающих в плане и разрезе вполне определенное положение (рис.)

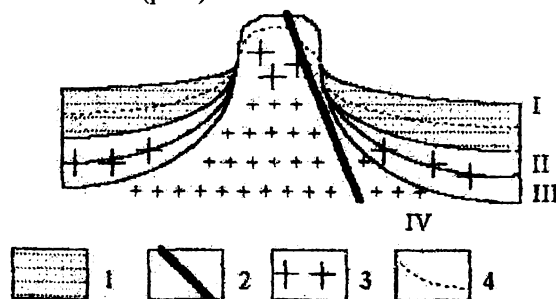


Рис. Схема трещинной зональности кристаллических массивов  
1- рыхлые отложения, 2- руда, 3- кристаллический массив, 4- уровень подземных вод. I- зона рыхлых отложений, II- зона региональной трещиноватости, III- промежуточная зона локальных трещин, IV- зона локальных трещин

Как видно из рисунка зона локальных трещин в современном рельефе - это вершины и склоны гор, что вполне понятно. Породы зоны локальных трещин имеют прочную кристаллизационные связи, частично метоморфизованы и трудно поддаются выветриванию. В противном случае (при сильной трещиноватости) возвышенности гор легко бы поддались бы денудации и превратили бы горную часть Урала в пенеплен.

Возникновение зоны трещиноватости является следствием проявления многофазного тектогенеза. Зональность открытой трещиноватости (трещинная тектоника) обуславли-

вает гидрогеодинамическую, гидрогеохимическую зональность и инженерно-геологических условий месторождений полезных ископаемых Среднего Урала.

Рудные тела с поверхности отрабатывались карьерами и в случае вскрытия рыхлых отложений в виде мощных кор выветривания в них отмечались осложнения в виде оползней; в скальной части массивов - осыпи, вывалы, обрушения. В подземных горных выработках отмечались инженерно-геологические процессы от псевдопластических до динамических, выражающихся в виде крупнообъемных высыпок, вывалов, шелушения, стреляния горных пород и горных ударов. Последнее связано с напряженным состоянием массивов и обычно характерно для зоны локальных трещин, где величина напряжений может составлять 40-50, 80-90 Мпа. При разработке руд без закладки выработанного пространства происходит обру-

шение перекрывающих пород. Воронки заполняются рыхлыми отложениями или остаются зияющими, если в зоне обрушения обнажаются породы зоны локальных трещин.

Таким образом, строительство новых шахтных стволов следует вести с учетом трещинной зональности кристаллических массивов. Закладывать шахтные стволы необходимо на участках развития зоны локальных трещин, тогда и осложнения при их проходке будут носить такой же характер. Значительно размах и амплитуда осложнений будут связано с проявлением масштабного фактора, когда на инженерно-геологические процессы значительное влияние оказывают зоны трещиноватости, вскрываемые горными выработками. Физико-механические свойства пород практически одинаковые по всей глубине вскрываемого разреза. Степень же открытой трещиноватости с глубиной уменьшается, и это происходит относительно резко в определенных интервалах глубин, определяя зональность трещиноватости. Поэтому на поверхности в зоне регионального выветривания наблюдаются оползни, мелко-объемные высыпки, вывалы, переходящие с глубиной в крупнообъемные. В зоне локальных трещин уже отмечаются горные удары, т.е. с глубиной усиливается напряженное состояние массивов. При изысканиях под строительство сооружений глубокого заложения необходимо изучение не только физико-механических свойств, но и геолого-структурных условий кристаллических массивов.

## УСТРОЙСТВО ЩЕЛЕВЫХ ФУНДАМЕНТОВ НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ

*проф. А.И.БИЗЯЕВ, Ю.В.КОЩЕЕВА, Н.М.КОЗЛОВА*

Уральский государственный технический университет

Нижнетагильский институт

Щелевые фундаменты, как разновидность конструктивного решения фундаментов массового назначения, устраиваемого способом “стена в грунте”, были разработаны на Среднем Урале в 1982 году.

Так как в нашем районе основанием служат преимущественно грунты элювиального происхождения, одним из самых перспективных типов фундаментов являются щелевые фундаменты. К особенностям этих грунтов относятся сложные неоднородные напластования в плане и по глубине, в том числе неравномерное расположение кровли скальных грунтов; высокие прочностные показатели пылевато-глинистых грунтов; интенсивное протекание процессов выветривания, разуплотнение водонасыщения и промораживания грунтов после вскрытия котлованов.

Щелевые фундаменты относятся к фундаментам глубокого заложения, но наиболее эффективны они при глубине более 2-3 метров. Нагрузки передаются через боковую поверхность и основание подошвы.

Существуют следующие разновидности щелевых фундаментов: столбчатые и ленточные.

Столбчатые фундаменты устраивают в узких коротких траншеях. Стык с надфундаментными конструкциями может осуществляться при помощи стакана или заделкой анкерных болтов в нижнюю часть фундамента.

Ленточные фундаменты могут выполняться в прерывистых или сплошных траншеях.

Щелевые фундаменты могут возводиться как в монолитном варианте с бетонированием траншеи в распор с грунтом, так и в сборном - с использованием клинового эффекта.

Столбчатые фундаменты состоят из нижней части подколонника. Нижняя часть, бетонизируемая в узких коротких траншеях в виде вертикальных несущих элементов, может иметь прямоугольное, крестообразное, сдвоенное, двутавровое, коробчатое и другие поперечные сечения (рис. 1).

Продольное сечение щелевых фундаментов может быть прямоугольное с криволинейной формой подошвы, прямоугольное и криволинейное (рис. 2).

Прямоугольное очертание продольного сечения достигается при разработке траншеи плоским грейферным ковшом только в твердых и скальных грунтах. В остальных случаях